

# NAMA MEXICANA DE VIVIENDA NUEVA: UN ANÁLISIS CUALITATIVO

## *Mexican New Housing NAMA: A Qualitative Analysis*

**GABRIELA ELOÍSA MUÑOZ TORRES**

Universidad Autónoma de Guadalajara

Recibido: 01 de septiembre de 2017. Aceptado: 09 de enero de 2018.

### **RESUMEN**

La implementación de NAMA (Acciones Nacionales Apropriadas para la Mitigación) mexicana de vivienda nueva, representa un hecho inédito a nivel mundial, que reporta avances positivos en términos de cuantificación de financiamiento asignado a tal propósito, la estimación de reducciones en emisiones de CO<sub>2</sub> y la coordinación de varios organismos internacionales y nacionales. Este trabajo tiene por objeto aproximarse a un análisis de carácter cualitativo sobre el impacto de la NAMA a la escala del habitante, a través de la percepción y la construcción simbólica alrededor de “vivienda sustentable” como representación social. Se presentan los resultados de la aplicación de encuestas, entrevistas y cartas asociativas a un caso de estudio en el fraccionamiento “Rinconada del Rosario” en Tonalá, Jalisco, que en general dan cuenta de las disparidades entre los resultados oficiales cuantitativos y el enfoque tecnológico instrumentalista con los resultados cualitativos que exponen la realidad cotidiana.

*Palabras clave:* NAMA de vivienda nueva, vivienda sustentable, tecnología.

### **ABSTRACT**

The local implementation of a New Housing NAMA in México has become a benchmark which shows progress concerning the allocation of funding for this purpose, CO<sub>2</sub> emissions reduction and the cooperation of national and international agencies. This paper's aim is to assess, through a systematic qualitative analysis approach, the effects of NAMA on the inhabitants of new housing, on a scale which incorporates their perceptions and the construction of meaning regarding ‘sustainable housing’ as a social representation, in order to broaden the discussion range and shift the focus away from strictly objective concerns. In the light of information gathered from surveys, interviews and associative analysis charts filled out at the “Rinconada del Rosario” case-study housing development in Tonalá, Jalisco, contrasting realities between the official —instrumentally oriented— quantitative view, and the systematic qualitative approach which depict every-day life, are hereby shown.

*Keywords:* new housing NAMA, sustainable housing, technology.

## INTRODUCCIÓN

Las ciudades se han convertido en el principal escenario de la vida humana y, como conglomerados complejos, históricamente han representado significativas contradicciones para sus habitantes, en tanto articula estructuras de orden social, político, económico, ambiental, cultural, espacial, temporal y por supuesto tecnológico, desde el espectro tangible hasta el intangible. Las ciudades como contenedoras del fenómeno urbano, como reproductoras de las diferencias *con el otro*, éstas a la vez que representan la materialización de profundas problemáticas, es la principal fascinación del ser humano, hecho que a su vez ha llevado a desencadenar procesos de urbanización de tipo exponencial en los territorios.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 2014 el 54% de la población mundial ya habitaba en ciudades, esperando que para 2050 el porcentaje aumente al 66%, por lo que las mayores concentraciones de personas se presentarán en las megaciudades más importantes del planeta. Esta tendencia es el punto de partida de numerosos análisis que se centran en el estudio de las complejidades y problemáticas más ásperas en las ciudades actuales y plantean soluciones para las del futuro. La vivienda, la movilidad y la dotación de servicios constituyen sólo algunas de las principales preocupaciones. En el caso de México el panorama es aun de mayores dimensiones, pues el 79% de la población ya reside en áreas urbanas.

La explosión de esta urbanización, gestada al tiempo de la revolución industrial y marcada por el desarrollo tecnológico, si bien bajo diferentes parámetros de fluctuación, se mantiene como un fenómeno constante en las principales ciudades del mundo y sus consecuencias se manifiestan en el espacio físico y en las dinámicas sociales. La vivienda puede considerarse como uno de los ejes de urbanización más importantes, ya que por un lado atiende una necesidad humana básica, reconfigura el hábitat. Es parte de la dinámica de los mercados y proyectos de intervención política, articula tipologías sociales. Por otro lado, du-

rante su vida útil ésta demanda recursos y emite residuos contaminantes, en donde el argumento de la *sustentabilidad* ha tomado fuerza y se ha impregnado en el discurso internacional y vertido en el nacional.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), por conducto del Sistema de Cuentas Nacionales 2008,<sup>1</sup> reporta que el producto interno bruto (PIB) de la vivienda en México para el año 2014, sin alquiler imputado, representó el 5.7% respecto al total nacional con 935,240 millones de pesos, y generó 2'858,810 puestos de trabajo, mientras que con alquiler imputado representó el 13.9% del PIB nacional.

La apuesta oficial del Estado, a través del Plan Nacional de Desarrollo, desde el periodo 2001-2006 fue la transición futura a esquemas de desarrollo sustentable.<sup>2</sup> A partir de 2007<sup>3</sup> la vivienda incorpora la sustentabilidad como uno de los instrumentos gubernamentales de promoción, en la cual se le da una mayor injerencia cuantitativa, ha sido la integración de tecnologías para el ahorro de energía y agua en la vivienda, denominadas: *ecotecnologías*.

## LA TECNOLOGÍA COMO INSTRUMENTO DE APLICACIÓN DE “SUSTENTABILIDAD” DENTRO DE LA POLÍTICA DE VIVIENDA EN MÉXICO

Dadas las transformaciones que ha significado para la humanidad el uso de la tecnología, existe un amplio campo de autores que han abordado la definición e implicaciones de la tecnología, como Jorge Linares, Mario Quintanilla, Manuel Castells, Mario Bunge, Hans Jonas, Herbert Marcuse, Lewis Mumford, Jacques Ellul, Michel Foucault, Carl Mitcham, Zygmunt Bauman, Slavoj Zizek, Sloterdij, Ortega y Gasset, Martin Heidegger,

1. Cuentas Nacionales, *Producto interno bruto de la vivienda, sin alquiler imputado*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/vivienda/default.aspx>
2. Uno de los objetivos para el “crecimiento con calidad” del sexenio fue: “Crear condiciones para un desarrollo sustentable”.
3. Aunque pueden ubicarse ejemplos de proyectos de vivienda “bioclimática” desde los años setenta.

entre otros. Si bien el objetivo no es la profundización en detalle de las diversas posturas filosóficas, se incluyen algunas visiones a modo de contexto dentro del análisis de la tecnología, en tanto ha sido el instrumento para la materialización de los programas gubernamentales en materia de vivienda sustentable. Lewis Mumford (1971) la clasifica y divide en *autoritaria*, impuesta de arriba hacia abajo ligada a la idea del poder y el control, y *democrática* centrada en el hombre.<sup>4</sup> Herbert Marcuse (1993) habla de la problemática de la racionalidad técnica, como única racionalidad, en donde la tecnología es medio y control de esquemas masificados de dominación. Jacques Ellul la visualiza en términos de la eficacia, en tanto define la técnica como “la totalidad de métodos que racionalmente alcanzan la eficacia absoluta en todos los campos de la actividad humana (en Mitcham, 1989: 76) y aborda la tecnología como el medio para la producción de (casi) cualquier cosa imaginable, en donde el hombre carece de certeza sobre sus fines, pues se relativiza el valor de las cosas en función de su utilidad y su eficiencia absoluta.

Sin embargo, Quintanilla (2005) postula que “las acciones técnicas son la forma más valiosa de intervenir o modificar la realidad para adaptarla a los deseos o necesidades humanas”. En este sentido, la tecnología humaniza, la tecnología manifiesta la naturaleza que hace al ser humano, *ser*. En contraparte, Latour (2001) establece que la tecnología respecto a las sociedades humanas tiene una relación mediadora y simétrica, con lo que equipara las propiedades humanas con las no humanas. Bajo estas premisas resulta pertinente visualizar el uso de la tecnología desde la óptica de vivienda sustentable desde el ámbito gubernamental y de política pública.

4. Aunque tiende a hablar de la violencia de la tecnología que compromete los valores humanos, no existe un rechazo tajante hacia la tecnología, pero sí una clara distinción en función de las intenciones del uso y los fines en el desarrollo tecnológico.

## VIVIENDA SUSTENTABLE EN MÉXICO

Como proceso histórico a partir del mandato de obligación patronal en 1917, sobre el otorgamiento de vivienda “cómoda e higiénica” a los trabajadores, se detecta la necesidad de establecer medios y parámetros para la construcción de vivienda, manifiesta a través de la creación del Infonavit hasta 1972. Este organismo gubernamental es quien lidera la provisión de vivienda en México a través del financiamiento.

En 1992 se experimentó el cambio de la Ley de Infonavit, donde se pasó de un Estado constructor a un Estado facilitador y coordinador de los mecanismos para la producción y financiamiento de la vivienda, cuyos impactos más significativos fueron la desregulación del proceso de dotación de vivienda, potencializando la participación del sector privado, ahora relacionado con los trabajadores afiliados de manera más directa, facilitando por un lado su consolidación (Auditoría Superior de la Federación, 2012). Por otro, la sobre-abstracción del aspecto humano de la vivienda, así como la atención a intereses meramente cuantitativos de la necesidad de vivienda del ser (fenómeno “viviendista”), causando hasta la fecha estragos por la desvinculación entre las necesidades cualitativas de la vivienda y sus habitantes, como el caso del fraccionamiento analizado.

Oficialmente la “vivienda sustentable”, al menos como concepto en México, generalmente se ubica a partir de 2007 con la puesta en marcha del Programa Hipoteca Verde. Mismo que deriva como resultado del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012, el cual a su vez es la manifestación de la aplicación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Ésta se asumió como parte de las obligaciones establecidas en el Protocolo de Kioto en 1997, cuyo principal sentido es el compromiso de los gobiernos de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y que por su parte se aprobó a partir de la celebración de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Anterior a ello es posible rastrear eventos significativos como el galardón que a partir de 2002

la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi) otorga a proyectos de vivienda, a ser el Premio Nacional de Vivienda, el cual pretende identificar, reconocer, difundir y promover lo que el organismo considera las mejores prácticas de producción habitacional y que incluye la categoría “vivienda ecológica”, que en su primera edición reconoció al fraccionamiento Hacienda de las Torres ubicado en Ciudad Juárez, que se caracteriza por la implementación de ecotecnologías para el ahorro energético y de agua.

En 1985 en la Ciudad de México después del terremoto y recrudescida la necesidad de vivienda, se dan ejemplos de construcción de unidades habitacionales bajo la etiqueta de “ecológicos”, como la Unidad Habitacional Pedregal Imán V, en donde se pusieron en práctica estudios técnicos respecto al ahorro y calentamiento del agua y energía eléctrica, esto mediante el uso de energía solar, recolección y aprovechamiento de aguas grises y pluviales, dispositivos para el ahorro de agua, iluminación de áreas comunes mediante un sistema de celdas fotovoltaicas y el almacenamiento y conservación de alimentos a temperaturas adecuadas y además de la integración de un programa para determinar el ahorro de gas y energía eléctrica. Bajo la misma conceptualización se realizó también la construcción de la Unidad Ecológica San Pablo Xalpa en 1986 (Infonavit, 1987).

## NAMA DE VIVIENDA EN EL CONTEXTO DE MÉXICO

Durante los trabajos de la XV Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP 15) y la Quinta Conferencia de las Partes en Calidad de Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto llevadas a cabo en diciembre de 2009, México acuerda asociarse al Acuerdo de Copenhague, con lo que se busca colaborar en el esfuerzo colectivo por atender el cambio climático. México adopta su Programa Especial de Cambio Climático que enumera más de 100 actividades, inclu-

yendo una serie de “Acciones Nacionalmente Apropriadadas de Mitigación” (NAMA por sus siglas en inglés), que se reconocen como acciones voluntarias para reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) repartidas en los sectores de eficiencia energética, agricultura, transporte, energía renovable, silvicultura y residuos, que están alineadas a las políticas y contexto nacional (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2014).

Las NAMA pueden ser implementadas de diversas formas, como políticas, programas o actividades varias a través de proyectos. A nivel mundial el 56% son estrategias políticas y otro 25% proyectos; lo cual refleja el estado de atraso o deficiencia de los países en términos de legislación y marcos normativos, para llevar a cabo iniciativas para la atención del fenómeno de cambio climático y cómo este esquema a través del financiamiento y apoyo técnico permitiría superar esta brecha. Del total de NAMA existentes, el 40%<sup>5</sup> corresponden a América Latina,<sup>6</sup> principalmente dentro del sector de abastecimiento de energía<sup>7</sup> con un 39% en el rubro, dejando al sector de la edificación de edificios en 12% (Carbon Market Watch, 2015).

La CMNUCC establece la existencia de dos tipos de NAMA, las que son llevadas a cabo con recursos propios de cada país denominadas “unilaterales”; y las que son puestas en marcha con recursos internacionales<sup>8</sup> además de los propios, denominadas “apoyadas”. Existe un tercer tipo, entendidas como aquellas que son impulsadas a través de las ganancias resultantes del mercado internacional de carbono (IRENA, 2014) denominadas “acreditadas” por INECC. En este sentido, los organismos que principalmente financian las NAMA son el Banco Mundial, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el Organismo Alemán de Cooperación Internacional (GTZ), la NAMA Facility, la Iniciativa Internacional alemana sobre el Clima

5. El 9% para Europa, 25% Asia y 26% África.

6. Generación de NAMAS por región.

7. Generación de NAMAS por sector.

8. Incluye tanto financiamiento económico como apoyo técnico o desarrollo de capacidades.

**CUADRO 1.** Principales instrumentos de iniciativas para la vivienda sustentable en México

1986	1997	2001	2002		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Investigación técnica INFONAVIT: Unidades Habitacionales Ecológicas			Premio nacional de vivienda: Categoría vivienda ecológica	CONAVI	Esta es tu casa							
				INFONAVIT		Código de edificación			NAMA de vivienda			
					Hipoteca Verde			25 Mil techos solares (GIZ)	Sisevive- Ecocasa	Hipoteca verde (obligatorio)		
				GPEDUIS						Vivienda Integral: Vivienda Sustentable		
				SHF/BID/ KfW			DUIS				Programa ECOCASA	
		NOM-018- ENER-1997 (Aislantes)	NOM-008- ENER-2001 (diseño térmico)	CONUEE						NOM-020- ENER	Certificación de vivienda eficiente	
				ONNCCE				NMX-C-460- ONNCCE-2009 Valor R				
				SHF/KfW/ CONAVI/ SEDATU/ GIZ								NAMA Facility
										Net Zero Vivienda		

- BID Banco Interamericano de desarrollo
- CONUEE Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía
- DUIS Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables
- GIZ Agencia de Cooperación Alemana
- GPEDUIS Grupo de Promoción y Evaluación de Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables
- KfW Banco de Desarrollo Alemán
- ONNCCE Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la construcción y edificación
- SEDATU Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
- SHF Sociedad Hipotecaria Federal

Fuente: elaboración propia.

(ICI), el Fondo Nórdico para el Desarrollo, los Fondos para una tecnología limpia y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), lo cual da cuenta del interés multilateral y la dimensión

de los esfuerzos de gestión y coordinación para mantener en funcionamiento este mecanismo de atención al cambio climático (Carbon Market Watch, 2015).

En la COP 16 se acuerda establecer un registro internacional de las NAMA para facilitar el financiamiento a los proyectos, con lo que a la fecha se tienen registradas 27 NAMA mexicanas, en donde resalta la de vivienda sustentable, por ser la primera en el mundo de su tipo (INECC, 2016). En la escala regional, según lo estipulado desde el Estado mexicano, las NAMA deben responder a necesidades de sustentabilidad y ser susceptibles de ser medidas, reportadas, verificadas y soportadas financieramente, tecnológicamente y a través de desarrollo de capacidades de los involucrados.<sup>9</sup> Para la materialización de las iniciativas de apoyo a las NAMA se tienen registrados 11 vehículos a partir de 2014, resaltando la “NAMA Facility” como uno de los más activos, basado principalmente en donaciones, préstamos y concesiones (IRENA, 2014).

La NAMA Facility se creó en 2012 como mecanismo para facilitar el acceso a financiamiento, sobre todo a países en vías de desarrollo, durante las negociaciones sobre el clima en Doha Qatar y como iniciativa conjunta del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB), el Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial (BEIS) del Reino Unido, el Ministerio danés de Energía, Servicios Públicos y Clima (EFKM), el Ministerio de Relaciones Exteriores de Dinamarca (AMF) y la Comisión Europea. Bajo este esquema, el soporte técnico había estado a cargo de la GIZ<sup>10</sup> y el KfW;<sup>11</sup> sin embargo, a partir de la 4ª convocatoria, GIZ es el Agente de Subvención del NAMA Facility (NFGA por sus siglas en inglés) y en el que recaen todas las funciones antes divididas, incluyendo la gestión del financiamiento y el personal de la Unidad Técnica de Apoyo (TSU), que a su vez es responsable de los documentos respecto al ciclo del proyecto, dirige la evaluación de propuestas así como el monitoreo y evaluación de los mismos.<sup>12</sup>

En México la NAMA Facility se centró en la implementación de la NAMA de vivienda nueva, que se caracteriza por combinar un componente técnico gestionado por GIZ y un componente de financiamiento<sup>13</sup> implementado por KfW. Entre otros aspectos, suponía el desarrollo del mercado de vivienda eficiente, entendida como aquella que acredite un 20% de reducciones de CO<sub>2</sub> respecto a una vivienda convencional, denominada “de línea base” (SHF, 2017). El sector de la construcción habitacional es responsable de 17% del consumo de energía en México, por lo que considerando el aumento de población y por tanto el aumento en las emisiones de GEI, en 2012 se formalizó la primera NAMA de vivienda nueva, en la que Conavi reconoce tres categorías de aplicación de NAMA: la NAMA Mexicana de Vivienda Sustentable nueva, la NAMA de vivienda existente y la NAMA Urbana.

La NAMA de vivienda nueva tiene por objetivo promover la penetración de las normas básicas de eficiencia a través de asistencia técnica al sector público y privado responsable de la dotación de vivienda a la población, así como promover la mejora de las normas de eficiencia energética que aseguren mayores estándares de calidad. Desde NAMA Facility se declara que se detecta la existencia de una falta de conocimiento sobre tecnologías para la eficiencia energética para la vivienda, así como falta de conocimientos técnicos, falta de incentivos y altos subsidios, falta de regulaciones sobre la eficiencia energética, falta de esquemas financieros con visión a largo plazo y existencia de ecotecnologías limitadas y de altos costos, por lo que el enfoque metodológico prioriza la atención a estas necesidades a través de la mejora de capacidades institucionales en materia de vivienda y eficiencia energética, la generación de códigos de edificación, normas y marcos legislativos, impulso al mercado de eco-

9. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/acciones-nacionalmente-apropiadas-de-mitigacion-namas>

10. Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ).

11. El Banco de Desarrollo Alemán (KfW).

12. Disponible en <http://www.nama-facility.org/?L=0>

13. El fondo donado por los gobiernos de Alemania y del Reino Unido suma 14 millones de euros en dos componentes: el componente de cooperación financiera por eur\$ 10 millones, ejecutado por SHF y administrado por el Banco de Desarrollo Alemán (KfW), y el componente de asistencia técnica por eur\$ 4 millones, ejecutado por Conavi en colaboración con Sedatu y supervisado por la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ) (SHF, 2017).

tecnologías respetuosas del medio ambiente y a la aplicación de instrumentos de promoción e incentivos para la eficiencia energética (NAMA Facility, 2017).

Como puede observarse, el enfoque de la NAMA revela un enfoque práctico orientado al uso de tecnología amigable con el medio ambiente. Ésta plantea desde la normalización y legislación al respecto, hasta el impulso a la generación de un mercado “verde” y capacidades entre los involucrados. También estipula que dentro de sus potencialidades como proyecto de cambio y como co-beneficio está el mejorar las condiciones de vida de los residentes a través del mejoramiento tanto del confort térmico como la situación financiera de las familias al presentar ahorros en el pago de energía.

Bajo esta misma lógica tecnológica, la Conavi (2008) reconoce que “la nueva dimensión climática en las políticas de vivienda implica satisfacer la demanda habitacional de una manera ambientalmente sustentable, incorporando elementos arquitectónicos y tecnológicos de alta eficiencia energética [...]”, que si bien como ya se mencionó es coherente con lo que estipulan las NAMA en sus objetivos, es de llamar la atención la evolución que desde el Estado se manifiesta como conceptualización de los alcances de sus programas, de los aprendizajes que van dejando y la manera de replantearlos en posteriores iniciativas. En este caso se trata de un retroceso en cuanto a la caracterización de la inclusión de tecnología en la vivienda en atención a temas de implicación ambiental, pues la Sedue en 1985 (p.10) postulaba que:

[...] la ecotecnología plantea la incorporación de conocimientos ambientales y culturales que son generalmente subestimados por la tecnología y el diseño convencionales. De este modo, ecotécnica o técnica adecuada son conceptos abstractos mientras no estén referidos a un lugar y un tiempo determinados o a un conjunto de lugares o situaciones que participan de una serie de características comunes [...]

En ese documento la Sedue ofrece un discurso y definición de mayor complejidad que el actual presentado por Conavi, o incluso Infonavit<sup>14</sup> respecto de las ecotecnologías y su relación directa e indisoluble con la sociedad, sus sistemas culturales y particularidades históricas. Además integra las variables arquitectura y urbanismo, rechazando al menos en el planteamiento teórico “la abstracción de la realidad geográfica, social y cultural” (Sedue, 1985: 19). Esta abstracción obstaculiza el cumplimiento de los objetivos sociales de la integración de tecnología en el diseño de vivienda, con lo que se tiende a la estandarización y generalización de las soluciones tecnológicas para la vivienda en todo el país. Dicha tecnología no sólo remite a objetos de uso dentro de la vivienda (también incluye subsistemas tecnológicos ligados, como el transporte público, abastecimiento de agua, electricidad, recolección de basura, entre otros servicios públicos), sino que involucra también contextos culturales y realidades sociales diversas.

Como puede observarse, el discurso oficial ha tendido a centrarse en el aspecto pragmático y cuantitativo de la tecnología, debido a que en general la concepción de la misma está vinculada al objeto utilitario o el instrumento eficiente. La tecnología raramente se considera como una forma de organización social y cultural, con lo cual resulta pertinente el análisis de las prácticas y los impactos que tienen estos enfoques en el desarrollo de vivienda. Al respecto Conavi (2008: 22) reconoce que “[...] los contenidos tecnológicos de la vivienda de interés social en México corresponden a opciones convencionales seleccionadas por su costo relativamente bajo y su amplia disponibilidad en el mercado”, evidenciando la reducción en la conceptualización de la vivienda “sustentable” o “ecológica” y la participación de la tecnología en ello. Esto sin abordar un análisis de su complejidad, impacto o pertinencia socio-

14. Infonavit (2017) define las ecotecnologías como “los equipos y aparatos que utilizan tecnologías modernas y eficientes para el ahorro en consumo de energía eléctrica, agua y gas [en la vivienda], además de que su instalación implica en el futuro importantes avances para frenar el deterioro de la capa de ozono”.

cultural como remedio estandarizado, que más tiene que ver con su cualidad de impulsor del mercado, que como hecho social transformador.

En torno a la implementación de la NAMA de vivienda sustentable, la Conavi declara que ésta propicia la mitigación de emisiones en el sector residencial otorgando financiamiento para mejorar los implementos para la eficiencia eléctrica y de agua “mediante el despliegue de tecnologías ecológicas, la proliferación de mejoras en el diseño y la utilización de materiales de construcción eficientes” (2012: 3), reafirmando la idea de la tecnología como modelo instrumentalista, como fin mismo de manera limitada y parcial.

### **CASO DE ESTUDIO: RINCONADA DEL ROSARIO, TONALÁ, JALISCO**

El desarrollo habitacional, implementado como proyecto piloto en 2015 en el municipio de Tonalá, Jalisco, dentro del área metropolitana de Guadalajara, está ubicado sobre la calle Juan de Dios Robledo s/n, entre las privadas Sor Juana y Otoño, dentro del perímetro de consolidación urbana U2. En principio busca promover modelos de edificación bajo el entendimiento de la eficiencia energética y la lógica del costo beneficio, particularmente en la vivienda social, que tiene la mayor proyección de crecimiento y que a través de la evaluación del “desempeño integral de la vivienda” se orienta en la implementación de ecotecnologías para la eficiencia energética y la aplicación de diseño bioclimático a través de la consideración de la orientación de las viviendas, pues calcula el balance energético de la vivienda (Infonavit, 2013).

El proyecto piloto consistió en 18 departamentos ubicados en tres edificios de tres niveles (dos departamentos por nivel), el conjunto se compone además de 125 viviendas unifamiliares y 70 departamentos en vivienda vertical. Cada unidad de vivienda del proyecto piloto cuenta en planta baja con 51.45m<sup>2</sup> y en primera y segunda planta 52.75m<sup>2</sup> de construcción distribuidos en sala-comedor, cocina, cuarto de lavado, baño completo

y dos recámaras. El precio ofertado de los departamentos fue a partir de \$409,123 con opción de subsidio hasta de \$90,000 pesos.

### **MATERIALES CONSTRUCTIVOS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Si bien la NAMA hace referencia a la búsqueda de eficiencia energética a través del uso de materiales, en el proyecto también se consideraron elementos para la eficiencia del agua. En este sentido los materiales de construcción fueron seleccionados en función de la obtención de una seguridad estructural adecuada, durabilidad para su permanencia a través del tiempo y economía para potenciar la optimización de sus recursos financieros. Con ello se esperarían beneficios tanto para el usuario final (el confort térmico se logra al tratarse de materiales y recubrimientos con alta capacidad de aislamiento), el medio ambiente (debido a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la optimización en el consumo de recursos naturales) y el económico (pues supone una reducción significativa en el pago de los servicios básicos como el agua, energía eléctrica y gas). Asimismo también se espera reducir la necesidad de climatización artificial dentro de la vivienda, conservando un nivel de satisfacción aceptable con el ambiente interior para el desarrollo de las actividades cotidianas.

Cada uno de los tres edificios del proyecto ofrece diferentes opciones de tratamiento en cuanto a los materiales para la eficiencia energética, siendo según lo estipulado por Grupo Atelier visuales (2015), la constructora en cuestión las siguientes:

Edificio A. Muros de ladrillo cerámico microperforado: se trata de un block cerámico multiperforado con propiedades térmicas y capacidad estructural, con la opción de enjarrar o dejar aparente con fines de diseño, sin afectar sus propiedades térmicas. En el proyecto se utilizó como block estructural y como envolvente térmica alrededor de la edificación, aprovechándose la apariencia del mismo con fines estéticos y al interior

de las unidades de vivienda. Se aplicó estriado al exterior para enjarre en fachada.

Edificio B. Muros recubiertos de EPS (poliestireno expandido) y azoteas aisladas con XPS: la placa “Espumalit” es un termoaislante rígido, formado por espuma de poliestireno expandido de alta calidad, la cual está constituida por una estructura de millones de pequeñas celdas cerradas que ofrecen buena capacidad termoaislante y excelentes propiedades mecánicas. En el proyecto se coloca en todos los muros que dan al exterior de la edificación para formar una envolvente térmica que aísla de manera muy efectiva al block de concreto con el que se construyen los muros de la edificación, reforzando las propiedades aislantes de la vivienda de manera continua. Por otro lado, el XPS Rolan” utilizado en las losas de azotea es un aislamiento térmico de espuma rígida de poliestireno extruido en paneles manufacturados. Tiene una superficie lisa y una estructura de celdas cerradas con paredes que se interadhieren unas con otras sin dejar huecos.

Edificio C. Muros de block relleno de perlas minerales: “termosil” es una perlita mineral expandida y tratada con silicón. Se utiliza para el aislamiento de muros hechos de termoblock o de block tradicional. El propósito del silicón es obtener repelencia al agua, evitando así problemas que se podrían presentar por fallas en la impermeabilización de los muros o losas. En el proyecto se aplicó en el block de concreto que da al exterior formando una envolvente térmica. Cada tres hiladas de block se rellenaron las cavidades del mismo con la finalidad de aumentar las propiedades térmicas de la vivienda. “Termocret” es un agregado de perlita mineral expandida especial para formar concreto ultraligero. Se utiliza para corregir pendientes y dar aislamiento térmico sobre losas de concreto, madera, lamina y otras. En el proyecto se aplica como “concreto” en la azotea con la finalidad de proporcionar aislamiento y completar la envolvente térmica de la edificación.

## ECOTECNOLOGÍAS EMPLEADAS

Se implementaron paneles fotovoltaicos para las áreas comunes y lámparas de estacionamiento en los tres edificios, con lo que se estima un ahorro de 40 barriles de petróleo, 57,000 km no recorridos en automóvil, 6,968 toneladas de gas natural no utilizado, 19 árboles plantados y 12.58 toneladas de CO<sub>2</sub> no generado, considerando los 25 años de garantía de los paneles (Grupo Atelier visuales, 2015).

Calentadores solares para cada una de las viviendas, de una capacidad de 150 litros. Un sistema doble de instalaciones para la reutilización de aguas grises provenientes de tarjas, lavaderos y lavadoras que son dirigidas hacia una trampa de grasas para su eventual uso para el riego de jardines. La edificación cuenta con un sistema para la retención de agua pluvial recolectada de azoteas y patios de servicio en contenedores que filtran el agua hacia los mantos freáticos, con lo que se espera por un lado evitar inundaciones en temporales de lluvia, la saturación del sistema de drenaje y alcantarillado públicos y la contribución a la restauración del ciclo hidrológico.

## METODOLOGÍA

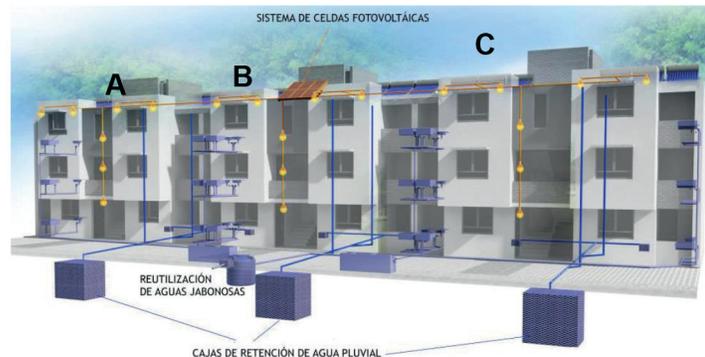
Para este trabajo se utilizó el estudio de caso del fraccionamiento Rinconada del Rosario, en el cual el objetivo no es la evaluación técnica de la eficiencia energética y de agua de las unidades habitacionales, sino la “eficiencia” en tanto forma de experiencia de los habitantes, como reflejo del impacto social de la implementación de la iniciativa NAMA de vivienda nueva (del cual el fraccionamiento fue un proyecto piloto). Por ello se tomaron en cuenta categorías como: percepción de atributos de la vivienda, confort climático y ahorro en servicios. Se retoma la línea metodológica de Abric (2001) para la identificación del contenido de una representación de un objeto dado, en este caso la “vivienda sustentable” y la aproximación a la estimación de una jerarquía relativa de los elementos de la representación.



**ILUSTRACIÓN 1.** Planta Arquitectónica tipo. Fuente: <https://www.facebook.com/Rinconada-Del-Rosario-1447017002283088/>



**ILUSTRACIÓN 2.** Fachada principal del conjunto. Edificio A,B y C. Fuente: <https://www.facebook.com/Rinconada-Del-Rosario-1447017002283088/>



**ILUSTRACIÓN 3.** Sistema de captación de agua de lluvia. Fuente: <https://www.facebook.com/Rinconada-Del-Rosario-1447017002283088/>

Para la recolección de la información requerida los instrumentos utilizados son:

- a. *Interrogativos.* La encuesta cerrada, para datos cuantitativos y la entrevista semiestructurada para la indagación de datos cualitativos. El propósito de este método es recopilar expresiones verbales y figurativas de los individuos respecto al objeto de representación, que siguiendo la clasificación de Mertens (Hernández, Collado y Baptista, 2010) el tipo de preguntas realizadas fueron de opinión, de conocimiento, de antecedente y de simulación.
- b. *Asociativos.* La observación de participación pasiva y la formulación de cartas asociativas a partir de un término inductor (en este caso “vivienda sustentable”). Se le solicita al sujeto que produzca tres términos, expresiones o adjetivos que se le presenten como forma de asociación al término inductor. El carácter espontáneo, fuera de un control estricto, permite dar cuenta de los elementos que constituyen el universo semántico del objeto estudiado (Abric, 2001).

En cuanto a los alcances y limitaciones, los 18 departamentos que conforman el universo están divididos en tres edificios de seis departamentos cada uno, cinco se encuentran desocupados (uno del edificio A, dos de los edificios B y C, respectivamente), lo que reduce el universo a 13 departamentos, de los cuales el 8% se negó a contestar debido a la molestia que se manifestó al exponer la temática de la encuesta (inconformidades no resueltas al respecto de su departamento) y no se tuvo acceso al 31% de los departamentos, con lo cual la muestra quedó establecida en un 61%.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como contexto general, se tiene que el 100% de los encuestados es dueño del departamento, tiene viviendo en el lugar al menos un año tres meses y en promedio habitan entre tres y cuatro personas. Por otra parte, los encuestados se enteraron de las características de “vivienda sustentable” del proyecto a través de los mecanismos

de promoción y publicidad de los promotores de vivienda. Con ello se visualiza el hecho de que aún existe una baja demanda de vivienda sustentable por parte de los compradores, ya sea por falta de opciones o de conocimiento (así, cabe resaltar que este desarrollo contribuiría a la difusión de conocimiento sobre lo que se entiende por vivienda sustentable en México). Respecto a los atributos de la vivienda, la ubicación del fraccionamiento es uno de los que presentó mayor peso y valoración entre los residentes, sobre todo en comparación con otros desarrollos de los cuales tuvieron opción de compra. La ubicación incluso estuvo por sobre las ecotecnologías o el diseño bioclimático, seguido de “seguridad” y “privacidad”, pues se trata de un desarrollo habitacional cerrado.

De las razones por las que decidieron realizar la compra de una vivienda sustentable, ninguna de las expuestas tiene origen en el concepto propio de la sustentabilidad o sus atributos, con lo que de nuevo se evidencia la necesidad de socializar en primer lugar el concepto, características e implicaciones de una vivienda sustentable. Las razones remitidas para la elección de esta vivienda fueron desde la zona y la idea del fraccionamiento cerrado, hasta el precio de la vivienda que se ajustaba a su capacidad de endeudamiento. Un detalle significativo es que los conocimientos técnicos de los habitantes resultaron poco acertados, aunque afirman que fueron informados a través de un manual de uso de la vivienda sobre recomendaciones de uso y mantenimiento, tenían una idea equivocada sobre los materiales de construcción de la vivienda, no hacen uso de algunas tecnologías, como por ejemplo el calentador solar y en algunos casos manifestaron su rechazo a la recolección de aguas grises, pues lo consideran más un problema que un beneficio.<sup>15</sup>

Al analizar el nivel global de satisfacción del departamento, la formación de expectativas y la percepción de su cumplimientos son de suma importancia. Los encuestados que respondieron positivamente son aquellos a quienes se les ofre-

cieron ecotecnologías y materiales no convencionales de construcción, en tanto objetos tangibles “exclusivos” para una cantidad limitada de departamentos. De esta forma, la idea de posesión sobre estos objetos fue efectivamente cubierta y se manifiestan satisfechos; esos objetos están ahí y son palpables.<sup>16</sup> Sin embargo, cuando las expectativas se formaron alrededor de términos de mayor subjetividad, o los implementos ecotecnológicos se ubicaron como medios para lograr mayores beneficios, más allá de la sola posesión, se manifestaron insatisfechos.

Las inconformidades que relatan tienen que ver tanto con los procesos lógicos de adaptación a las nuevas condiciones de uso del departamento,<sup>17</sup> como con las limitaciones respecto al habitar cotidiano convencional. Asimismo, persiste la idea de insatisfacción al no percibir que ahora tienen: una “mayor calidad de vida”, “aditamentos eficientes y duraderos” o “ahorros significativos”; dada esta situación, no recomendarían a sus familiares y amigos la adquisición de una vivienda sustentable.

En el tema de la disminución de gastos, elemento vertebral de la configuración de la NAMA de vivienda, se presentaron los siguientes resultados:

**CUADRO 2.** Percepción de ahorros

Ahorro	Agua	Energía eléctrica	Gas
Nada	50.0%	50.0%	75.0%
Poco	25.0%	12.5%	12.5%
Suficiente	12.5%	12.5%	12.5%
Gasta más	12.5%	25.0%	-

16. Independientemente de si es el caso que funcionen o no, los aditamentos ecotecnológicos promocionados están ahí.

17. Por ejemplo, en el caso de los edificios rellenos de perlita mineral, para la conservación del sistema aislante de temperatura es necesario que se eviten por completo perforaciones en los muros, lo que implica ciertos inconvenientes como el que fue remitido en este estudio. Algunos elementos de la vivienda fallaron en su fijación y ahora están permanentemente mal ubicados en la vivienda debido a que no pueden perforar; asimismo ha sido un problema el tema de la cocina en cuanto a espacios de almacenaje, que en su mayoría las piezas de los muebles requieren la ayuda de perforaciones para su correcta colocación.

15. Se presentaron casos de inundación por fallas técnicas.

En general se puede observar que la percepción es que no existen ahorros significativos, lo cual va en detrimento de la construcción colectiva de lo que es una vivienda sustentable. Por otro lado, un aspecto a considerar es que su satisfacción manifiesta está más en función de la obtención de una vivienda a su alcance económico, a distancias cortas de sus centros de trabajo y recorridos regulares y la idea de patrimonio, más allá de la sustentabilidad. Sin embargo, los residentes que manifiestan insatisfacción y pocos resultados evidenciables a su percepción, también influyen en la construcción simbólica de esta vivienda sustentable que aún se encuentra en proceso de consolidación en su dimensión subjetiva y que se construye alrededor de sus redes sociales.

El concepto de confort estipulado por la NAMA, para el caso específico de Tonalá, tiene la ventaja de contar con un clima templado no extremo, a diferencia de otras ciudades del país, lo que disminuye el grado de complejidad del problema de diseño y pautas bioclimáticas a las cuales el departamento debiera ajustarse. En general, los encuestados manifiestan un grado de confort “aceptable” tanto en verano como en invierno; calificando los niveles de satisfacción más bajos en verano (se menciona la necesidad de colocar ventiladores) y más altos en invierno (calificaciones del 1 al 10). En cambio la satisfacción de otras categorías arrojó en ventilación y humedad un 8; mientras que para iluminación tan sólo 6 puntos en promedio.

Otro aspecto importante que se menciona como parte del discurso general de las NAMA, además de los objetivos operativos y cuantificables a gran escala (es decir cifras de financiamiento o cálculos de cantidades de toneladas que dejaron de ser emitidas), es el bienestar social y la generación de esquemas de “comunidad”. Sin embargo, estos últimos aspectos difícilmente se reportan con detalle debido al nivel de complejidad que esto representa, desde la aparentemente simple aceptación de la terminología y lo que significa, hasta las metodologías para lograrlo y medirlo en el tiempo. Para los encuestados que les ha resultado complicado adaptarse a su depar-

tamento, encuentran deficiente la capacidad de las características de su vivienda sustentable, de otorgarle una mejora en su calidad de vida. Cabe resaltar que relatan detalles no resueltos de la vivienda en temas no relativos a las características de sustentabilidad, que sin embargo afectan su percepción sobre lo que se entiende que es una “vivienda sustentable”.

Algunos problemas relatados por los vecinos consisten en que se cuenta con paneles solares para dar servicio a las lámparas de las áreas comunes, pero se encuentra deshabilitado no por mal funcionamiento o la eficiencia del objeto tecnológico, sino por la falta de coordinación vecinal para realizar los procedimientos técnicos y administrativos para tal efecto. Igualmente en el caso de los calentadores solares, aunque físicamente están en los edificios, a más de un año del funcionamiento de los mismos no están habilitados, ya sea por falta de conocimientos técnicos o interés de los involucrados.

En cuanto a los resultados obtenidos respecto a la conformación de los contenidos de las representaciones sociales de la “vivienda sustentable”, los términos asociados en primer lugar son “ahorros”, relativos a términos de segundo grado como “renta”, “servicios” y “transporte”. En segundo lugar se encuentra el término “comodidad”, que a su vez es relativo a “casa propia”, “descanso” y “tranquilidad”; al mismo tiempo que el término “ecológico” relativo a “ahorro de agua” y “ahorro de luz”. En tercer lugar se presentó el término “ubicación”, asociado a los términos “cerca”, “céntrico” y “urbanizado”, así como “bienestar” ligado a “vivir cómodos” y “felicidad”.

Si bien la iniciativa se desarrolla como proyecto piloto, se entiende que la implementación se da de manera preliminar, es necesario un ejercicio de seguimiento y evaluación por parte de los involucrados, más allá de cifras sin rostro y cálculos de estimaciones que no tienen un reflejo fiel en la vida diaria y cotidiana del habitante. Se percibe la necesidad de resignificar a las personas y el valor que potencialmente aportan a la consecución de metas globales, como el cambio climático y la sustentabilidad. Entender su contexto y su realidad

puede resultar en metodologías de aplicación de programas con mayores índices de éxito, tanto para los fines políticos, ambientales, económicos y sobre todo sociales y culturales.

En ese sentido, cabe mencionar que la visión instrumentalista de la tecnología que desde la concepción del proyecto de la NAMA en México se ejerce, tiene pobres resultados. Por sí misma, en su sola existencia no tiene mayor impacto, en tanto requiere la participación humana. El objeto y la eficiencia tecnológica, entendidos únicamente bajo el valor que representan en sí mismos, no tendrán un valor social positivo y al contrario pueden significar un daño colectivo importante.

Aun y bajo una lógica capitalista, que tiende a universalizar y estandarizar la tecnología, el desarrollo tecnológico para fines ambientales en el rubro de la vivienda no parece ajustarse a una lógica de mercado regida por la oferta y la demanda. La difusión no ha significado el despunte de una demanda que detone ciclos de innovación y aumente la oferta. En ese espacio aún existe una oportunidad para gestionar innovaciones tecnológicas que se traduzcan en nuevas formas de organización de la vida doméstica y colectiva sustentables, donde la tecnología, en su calidad de objeto tangible e intangible, se considere como componente de estructuras materiales de la ciudad, entendida ésta como sistema complejo. Es un hecho que las formas de vida y tecnologías convencionales reproducen una relación depredadora con el medio natural y por eso debe insistirse en el debate de las relaciones que se fomentan entre la tecnología, las necesidades y capacidades humanas, el hábitat y los intereses ocultos.

Por otro lado, en la asociación de palabras prima el término “ahorro”, es decir, la imagen que se construye alrededor de una “vivienda sustentable” está ligada directamente a la posibilidad de ahorrar, en este caso dinero, más que recursos como agua, gas o energía. Sólo en un caso se mencionó “cuidado del medio ambiente” relacionado con “ecología”, “bien común” y “cuidado”,<sup>18</sup> por tanto aún se debe trabajar en la difusión efectiva

de lo que implica la sustentabilidad. Asimismo en las condiciones locales culturales y sociales asociadas la innovación en el ecosistema tecnológico que se encuentra disponible localmente, la generación de capacidades entre los involucrados; así como en los esquemas para facilitar la transferencia y adaptación tecnológica, el seguimiento y sobre todo el entendimiento del usuario final. Más allá de un número que abona a un reporte técnico en una sola estadística, sino como quien tiene en sus manos la posibilidad de convertir éste y cualquier otro programa en una forma de vida, en incidir en la construcción simbólica de la sustentabilidad y en este caso de la vivienda sustentable, recordando que precisamente las formas de vida del ciudadano común son lo que ha provocado las mayores crisis ambientales y en esencia el calentamiento global, derivado de la actividad humana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abric, J. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Ediciones Coyoacán.
- Auditoría Superior de la Federación. (2012). *Política pública de vivienda. Evaluación núm. 1164*. México.
- Carbon Market Watch. (2015). *Guía de iniciación a las NAMA*. Bruselas.
- Conavi. (2008). *Programa específico: Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático*. México. Recuperado de: <http://www.conavi.gob.mx/documentos/normateca/Programa Especifico de Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climatico.pdf>
- . (2012). *Supported NAMA for Sustainable Housing in Mexico —Mitigation Actions and Financing Packages—*. México.
- Hernández, R., Collado, C., y Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación*, 5ª edición, vol. 9. México: McGraw-Hill.
- INECC. (2016). *Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMA)*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/acciones-nacionalmente-apropiadas-de-mitigacion-namas>

18. Del lugar donde se habita.

- Infonavit. (1987). *XV años de servir a los trabajadores*. México.
- . (2013). *Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde*. México.
- . (2017). *¿Qué son las ecotecnologías?* Recuperado de: [http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/Contactanos/Aclara+tus+dudas/Trabajadores/Ahorro\\_cuido\\_medio\\_ambiente/01\\_Que\\_son\\_las\\_ecotecnologias](http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/Contactanos/Aclara+tus+dudas/Trabajadores/Ahorro_cuido_medio_ambiente/01_Que_son_las_ecotecnologias)
- IRENA. (2014). *Manual de IRENA sobre Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA) en el sector de las energías renovables*. Abu Dhabi.
- Quintanilla, M. (2005). *Tecnología: Un enfoque filosófico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Marcuse, H. (1993). *El hombre unidimensional*. México: Planeta Mexicana.
- Mitcham, C. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos Editorial.
- Mumford, L. (1971). *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza Universitaria.
- NAMA Facility. (2017). *Implementation of the New Housing NAMA Mexico (NAMA Facility)*. Recuperado de: <http://www.nama-facility.org/projects/implementation-of-the-new-housing-nama-mexico/>
- ONU. (2014). *Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas y seguirá creciendo*. Naciones Unidas-Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (ONU DAES). Recuperado de: <http://www.un.org/es/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html>
- Sedue. (1985). *Ecotecnología: Un marco conceptual*. México.
- SHF. (2017). *NAMA Facility*. Recuperado de: [http://www.ecocasa.gob.mx/Paginas/programas\\_de\\_vivienda\\_sustentable\\_shf/nama\\_facility.aspx](http://www.ecocasa.gob.mx/Paginas/programas_de_vivienda_sustentable_shf/nama_facility.aspx)
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2014). *Appendix II: Nationally Appropriate Mitigation Actions of Developing Country Parties*. Recuperado de: [http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/copenhagen\\_accord/items/5265.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/copenhagen_accord/items/5265.php)